

Hubungan Karakter Daun dengan Hasil Padi Varietas Unggul***Correlation of Leaf Characteristics and Yield of Various Types of Rice Cultivars*****Titin Budi Wahyuti¹, Bambang Sapta Purwoko^{2*}, Ahmad Junaedi², Sugiyanta², dan Buang Abdullah³**¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sintuwu Maroso,
Jl. Pulau Timor No. 1 Poso 94619, Sulawesi Tengah, Indonesia²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia³Staf Peneliti Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Muara, Bogor
Jl. Raya Ciapus 25C, Bogor 16117, Indonesia

Diterima 21 Mei 2013/Disetujui 9 September 2013

ABSTRACT

The experiment was conducted at Muara Experimental Station, Indonesian Center for Rice Research, Bogor, from December 2010 until June 2011. The objective of the research was to study correlation of leaf characteristics and yield of various types of rice cultivars. A randomized complete block design with four replications was used. The treatment consisted of 12 rice varieties and lines as follows: Rojolele and Pandan Wangi as local varieties (LV); IR64 and Ciherang as improved new varieties (INV); Fatmawati, Cimelati, BP360, and B11143 as new plant type varieties/lines (NPT); Maro, Rokan, SL8-SHS, and PPI as hybrid varieties. The results showed that B11143 lines, Maro, Cimelati, and Rokan produced the highest yield. The leaf angle of the top three leaves and flag leaf area were negatively correlated with yield, while the chlorophyll and sugar content of flag leaf at anthesis and grain filling period were positively correlated with yield.

Keywords: improved rice varieties, leaf characteristics, yield

ABSTRAK

Penelitian ditujukan untuk mempelajari hubungan karakter daun dengan hasil padi varietas unggul, dan dilaksanakan di kebun percobaan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Muara, Bogor pada bulan Desember 2010 sampai Juni 2011. Percobaan menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak dengan empat ulangan dan menggunakan 12 padi varietas unggul sebagai perlakuan. Varietas yang digunakan adalah Rojolele dan Pandan Wangi (varietas unggul lokal/VUL); IR64 dan Ciherang (varietas unggul baru/VUB); Fatmawati, Cimelati, galur BP360 dan B11143 (padi tipe baru/PTB); serta Maro, Rokan, SL-8 SHS, dan PPI (hibrida). Hasil penelitian menunjukkan Galur B11143, Maro, Cimelati, dan Rokan memberikan hasil gabah tertinggi. Tingginya hasil berhubungan dengan karakter sudut tiga daun bagian atas, luas daun bendera, kandungan klorofil, dan kandungan gula daun bendera. Karakter sudut tiga daun bagian atas dan luas daun bendera berkorelasi negatif dengan hasil. Kandungan klorofil dan gula daun bendera tahap berbunga dan pengisian biji berkorelasi positif dengan hasil.

Kata kunci: hasil, karakter daun, padi varietas unggul

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi dan produktivitas padi yang terjadi di Indonesia dari tahun ke tahun sejalan dengan perkembangan varietas padi unggul yang ada saat ini. Varietas unggul yang dihasilkan oleh pemulia menunjukkan peran yang nyata terhadap peningkatan produktivitas padi di Indonesia. Varietas padi unggul dengan daya hasil tinggi dan toleran terhadap beberapa cekaman telah dihasilkan. Walaupun demikian varietas unggul lokal

dengan produktivitas yang rendah tetap berkembang karena memiliki sifat aromatik, nilai ekonomi tinggi, dan toleran terhadap berbagai cekaman.

Perakitan padi varietas unggul dengan hasil tinggi terus berkembang melalui perakitan padi tipe baru (PTB) maupun hibrida menggunakan pendekatan atau konsep pemuliaan idiotipe tanaman (Yang *et al.*, 2007). Yoshida (1981) menyatakan karakter kanopi tanaman yang meliputi posisi dan susunan daun menjadi salah satu faktor yang menentukan tipe tanaman ideal dengan hasil yang lebih tinggi. Karakter 3 daun bagian atas yang panjang, tegak, menyempit, dan tebal (Peng *et al.*, 2008) dijadikan sebagai dasar perakitan varietas padi super hibrida dengan hasil

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: bambangpurwoko@gmail.com

tinggi. Menurut Zhang *et al.* (2010) untuk memperbaiki karakter morfologi dan fisiologi dasarnya adalah menentukan asimilasi, translokasi, dan akumulasi bahan kering yang lebih tinggi. Pengaturan kanopi tanaman dapat memanfaatkan cahaya lebih besar dan efisien, fotosintesis yang lebih besar dan mampu memproduksi biomas lebih besar (Peng *et al.*, 2008). Menurut Ganghua *et al.* (2009) posisi daun yang sesuai, dengan sudut daun kecil menyebabkan indeks luas daun yang lebih besar dengan luas lebih rendah per batang. Hal tersebut dapat menyebabkan jumlah malai per m² lebih banyak.

Karakter fisiologi berhubungan dengan kemampuan proses fotosintesis yang dapat menghasilkan asimilat sesuai kapasitas *sink* (limbung). Karakter *sink* yang besar pada padi varietas unggul memerlukan tingkat fotosintesis yang lebih tinggi. Daun tegak memungkinkan penetrasi dan distribusi cahaya lebih besar sampai ke bagian bawah dan merata, sehingga meningkatkan fotosintesis tanaman. Fotosintesis tanaman pada kanopi daun tegak sekitar 20% lebih tinggi dibanding kanopi daun terkulai pada kondisi ILT tinggi (Yoshida, 1981; Murchie *et al.*, 2002). Menurut Abdullah *et al.* (2008) perakitan PTB harus mempunyai daun yang tegak, tebal, sempit hingga sedang, berbentuk V, dan berwarna hijau tua. Karakter ini diperlukan untuk meningkatkan produksi biomas. Hao *et al.* (2010) menyatakan untuk memperbaiki sifat kualitas dari padi hibrida japonica, tipe tanaman sebaiknya dengan malai besar, jumlah gabah per malai lebih banyak, daun horisontal pada bagian bawah, dan tegak pada bagian atas.

Varietas unggul lokal terutama yang tergolong dalam padi jenis indica memiliki daun yang panjang dan horisontal, sehingga bentuk kanopi terkulai. Daun terkulai akan mengurangi penetrasi cahaya, meningkatkan kelembaban di bawah kanopi daun, dan mengurangi pergerakan udara (Yoshida, 1981). Hal ini akan menurunkan efisiensi fotosintesis dan menguntungkan pertumbuhan hama dan penyakit. Yoshida (1981) juga menyatakan fotosintesis pada daun terkulai lebih rendah dibandingkan kanopi daun tegak pada saat intensitas cahaya tinggi.

Padi varietas unggul yang berkembang saat ini sangat beragam yang terdiri atas varietas unggul lokal (VUL), varietas unggul baru (VUB), padi tipe baru (PTB) dan hibrida. Berdasarkan deskripsi varietas potensi hasil VUL lebih rendah dibandingkan dengan VUB, PTB, dan hibrida, sedangkan PTB dan hibrida memiliki potensi hasil yang lebih tinggi. Informasi mengenai karakter daun hubungannya dengan hasil pada padi varietas unggul belum banyak dilaporkan, sehingga kajian karakter daun hubungannya dengan hasil perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan karakter daun dengan hasil pada padi varietas unggul.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Balai Besar Penelitian Padi, Muara, Bogor, pada bulan Desember 2010 hingga Juni 2011. Varietas/galur unggul padi sebagai perlakuan diatur dalam rancangan kelompok lengkap teracak (RKLK) yang terdiri atas 12 varietas/galur yaitu Rojolele dan

Pandan Wangi (varietas unggul lokal/VUL), varietas IR64 dan Ciherang (varietas unggul baru inbrida/VUB), varietas Fatmawati, Cimelati, galur BP360 dan B11143 (padi tipe baru/PTB) dan varietas Maro, Rokan, SL-8 SHS, dan PP1 (hibrida). Setiap perlakuan diulang empat kali dan setiap unit percobaan berupa petak dengan ukuran 5 m x 5 m. Bibit hasil persemaian dipindahtanamkan setelah berumur 21 hari setelah semai (HSS), kecuali untuk varietas Rojolele setelah berumur 31 HSS. Jarak tanam yang digunakan adalah 20 cm x 20 cm dan tiap lubang ditanami satu bibit. Tanaman dipupuk dengan 300 kg urea ha⁻¹, 200 kg SP-18 ha⁻¹, dan 100 kg KCl ha⁻¹. Pengairan dilakukan tiga hari setelah tanam dengan cara petakan diiri menggenangi petakan setinggi 3-5 cm. Kondisi tanah macak-macak pada saat pemupukan dan penyiangan, setelah tiga hari pemupukan petakan kembali diiri. Pengairan dihentikan pada saat tanaman telah berumur 10 hari menjelang panen. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara optimal, sedangkan penyiangan dilakukan dengan menggunakan landak dan cara manual pada saat tanaman umur 3 dan 5 minggu setelah tanam (MST).

Karakter morfologi daun yang diamati adalah panjang, lebar, dan sudut tiga daun bagian atas berdasarkan panduan karakterisasi (DEPTAN, 2003). Karakter lain yang diamati adalah luas dan tebal daun bendera, jumlah stomata, kandungan klorofil, dan kandungan gula daun. Tebal daun dan jumlah stomata diamati setelah berbunga dengan menggunakan metode pemotretan mikroskopis. Kandungan klorofil diukur dengan alat spektrofotometer dan penetapan gula total daun dilakukan berdasarkan metode Anthrone (Yoshida *et al.*, 1976) pada tahap berbunga dan pengisian biji. Hasil diamati sebagai gabah kering giling (14% kadar air) dari petak ubinan 2 m x 2 m.

Data dianalisis dengan sidik ragam, apabila sidik ragam varietas menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5% dilanjutkan dengan uji DMRT menggunakan perangkat lunak SAS 9.1. Perbandingan antar kelompok varietas dilakukan dengan uji kontras orthogonal. Analisis korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara karakter daun dengan hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang dan lebar daun adalah faktor yang berhubungan dengan struktur kanopi. Bentuk kanopi yang dihasilkan akan berperan penting untuk menangkap radiasi matahari. Varietas Rojolele dan Fatmawati memiliki karakter panjang daun bendera yang lebih panjang dan berbeda nyata dengan varietas dan galur lainnya. Panjang daun kedua dan ketiga terpanjang dihasilkan oleh varietas Rojolele yang berbeda nyata dengan varietas lainnya (Tabel 1). Beberapa varietas galur meliputi VUB, PTB (kecuali Fatmawati), dan hibrida memiliki panjang daun bendera yang pendek dan panjang daun kedua dan ketiga sedang (kriteria pendek 25-40 cm; sedang 41-60 cm; panjang 61-80 cm), dengan lebar daun yang kecil (1.11-1.79 cm) kecuali Fatmawati dan B11143.

Varietas Rojolele dan Pandan Wangi (VUL) memiliki sudut daun yang lebih besar berkisar 40-50°, dengan karakter daun yang lebih panjang dan lebar maka

Tabel 1. Panjang, lebar, dan sudut tiga daun bagian atas tanaman padi varietas unggul

Varietas/Galur	Daun bendera	Daun kedua	Daun ketiga	Daun bendera	Daun kedua	Daun ketiga	Daun bendera	Daun kedua	Daun ketiga
 Panjang daun (cm) Lebar daun (cm) Sudut daun (°)		
Unggul lokal									
Rojolele	40.2b	59.8a	68.4a	2.2a	2.0a	1.9a	43.4a	48.3a	52.3a
Pandan wangi	46.1a	53.9b	56.8b	2.2a	1.9ab	1.6b	34.4b	41.1b	50.8a
Unggul baru									
IR64	28.9e	36.8f	37.9f	1.5d	1.3e	1.1d	18.7cd	23.1cd	32.2b
Ciherang	33.6cde	43.4de	45.9e	1.6d	1.4e	1.2cd	19.4c	23.5cd	32.1b
Padi tipe baru									
Fatmawati	46.0a	48.1cde	52.1cd	2.1ab	1.8bc	1.5b	14.0f	19.2e	26.5c
Cimelati	36.1bcd	45.8cde	49.2de	1.5d	1.3e	1.1d	15.9ef	21.2de	29.4bc
BP360	34.8bcd	49.6bc	54.6bc	1.8c	1.6d	1.3c	16.5de	22.3cd	29.0bc
B11143	37.7bcd	48.4cd	51.5cd	2.0b	1.7c	1.5b	16.7de	22.0cd	30.8b
Hibrida									
Maro	38.7bc	48.6c	51.8cd	1.5d	1.3e	1.2cd	19.1c	23.4cd	32.8b
Rokan	37.3bcd	47.8cde	48.1de	1.6d	1.4e	1.1d	18.2cde	23.5cd	32.8b
SL-8 SHS	35.7bcd	43.6de	45.0e	1.5d	1.3e	1.1d	18.3cd	23.1cd	31.0b
PP-1	32.8de	43.3e	45.3e	1.6d	1.4e	1.2cd	19.2c	24.7c	31.6b
Kelompok varietas/galur									
Unggul lokal (VUL)	43.1	56.8	62.6	2.2	1.9	1.7	38.9	44.7	51.5
Unggul baru (VUB)	31.3	40.1	41.9	1.6	1.3	1.2	19.0	23.3	32.1
Padi tipe baru (PTB)	38.6	47.9	51.8	1.8	1.6	1.4	15.8	21.2	28.9
Hibrida	36.1	45.8	47.5	1.5	1.3	1.1	18.7	23.7	32.0
Perbandingan									
VUL vs VUB, PTB, Hibrida	**	**	**	**	**	**	**	**	**
VUB vs PTB, Hibrida	tn	tn	tn	tn	tn	tn	**	**	**
PTB vs Hibrida	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; ** = berbeda sangat nyata pada taraf 1%; * = berbeda nyata pada taraf 5%; dan tn = tidak berbeda nyata berdasarkan uji kontras orthogonal

menghasilkan bentuk kanopi daun yang terkulai. Hal tersebut menyebabkan daun pada VUL tidak efisien dalam memanfaatkan radiasi matahari. Sudut daun VUB, PTB, dan hibrida berkisar antara 14.0-32.9°, sehingga memiliki karakter kanopi daun yang tegak (kriteria tegak <45°). Varietas Fatmawati, Cimelati, galur BP360 dan B11143 (PTB) memiliki sudut daun yang lebih kecil pada daun berdera (14.0° dan 16.7°) dan berbeda nyata dengan semua varietas. Uji kontras orthogonal menunjukkan bahwa PTB memiliki karakter tiga daun bagian atas yang lebih baik, selain berukuran besar juga berposisi tegak sehingga akan lebih efisien dalam memanfaatkan radiasi matahari. Ini dapat meningkatkan fotosintesis tanaman dan meningkatkan hasil. Lu *et al.* (2010) melaporkan bahwa pengaruh tipe tanaman terhadap hasil sangat tergantung pada struktur kanopi. Namun demikian varietas padi unggul yang diteliti belum memiliki karakter morfologi daun yang ideal untuk

menjadi tanaman yang memiliki ideotipe berdaya hasil tinggi. Karakter morfologi tiga daun bagian atas yang ideal menurut Peng *et al.* (2008) daun bendera panjang 50 cm dan daun kedua dan ketiga 55 cm, sudut daun berturut-turut 5, 10, dan 20°, daun menyempit membentuk huruf V, lebar 2 cm, dan tebal.

Daun bendera berperan sebagai penghasil asimilat selama proses pengisian biji. Varietas Rojolele (VUL) memiliki daun bendera lebih luas dan berbeda nyata dengan varietas lainnya (Tabel 2). Hasil penelitian Limbongan *et al.* (2009) juga menunjukkan daun bendera pada genotipe unggul lokal Pulu'Mandoti lebih panjang dibandingkan genotipe lainnya. Selanjutnya dinyatakan bahwa panjang daun bendera berkorelasi positif dengan hasil gabah. Varietas IR64 dan Ciherang (VUB) memiliki luas daun bendera terendah, ini menyebabkan kemampuan daun bendera untuk bertindak sebagai *source* setelah berbunga lebih rendah.

Tabel 2. Luas dan tebal daun, jumlah stomata, kandungan klorofil dan gula daun padi varietas unggul

Varietas/Galur	Luas daun bendera (cm ²)	Tebal daun bendera (mm)	Jumlah stomata (buah mm ⁻²)	Kandungan klorofil [μmol (100 cm) ⁻²]		Kandungan gula daun [mg (g bobot kering) ⁻¹]	
				Tahap berbunga	Tahap pengisian biji	Tahap berbunga	Tahap pengisian biji
Unggul lokal							
Rojolele	84.3a	0.138bcd	565.4d	6.65c	5.19c	12.42bcd	7.93e
Pandan wangi	74.9b	0.145abc	592.0d	6.82c	5.66bc	12.09d	7.60e
Unggul baru							
IR64	28.9e	0.126d	735.1b	7.23bc	6.23b	12.66bcd	7.87e
Ciherang	28.9e	0.125d	725.1b	7.49abc	6.29b	14.01abcd	8.58de
Padi tipe baru							
Fatmawati	56.1c	0.159a	527.2d	8.45a	8.28a	15.93ab	12.29ab
Cimelati	36.9de	0.131cd	659.4c	7.81ab	7.81a	13.94abcd	10.44bcd
BP360	42.3d	0.147abc	808.3a	8.03ab	7.99a	14.72abcd	11.58abc
B11143	43.4d	0.150ab	777.2ab	8.20ab	7.95a	16.38a	12.99a
Hibrida							
Maro	34.0de	0.124d	739.3ab	7.97ab	7.46a	15.73abc	9.71cde
Rokan	39.7d	0.126d	753.4ab	7.95ab	7.42a	15.57abc	8.83de
SL-8 SHS	37.2de	0.123d	784.2ab	7.79ab	7.59a	14.65abcd	7.84e
PP-1	36.3de	0.125d	756.2ab	7.99ab	7.50a	15.08abcd	7.60e
Kelompok varietas/galur							
Unggul lokal (VUL)	79.6	0.106	578.7	6.73	5.42	12.25	7.77
Unggul baru (VUB)	28.9	0.094	730.1	7.36	6.26	13.34	8.23
Padi tipe baru (PTB)	44.7	0.110	693.0	8.12	8.01	15.24	11.83
Hibrida	36.8	0.093	758.3	7.93	7.49	15.26	8.50
Perbandingan							
VUL vs VUB, PTB, Hibrida	**	*	**	**	**	**	**
VUB vs PTB, Hibrida	*	*	*	**	**	**	**
PTB vs Hibrida	**	**	**	*	*	tn	*

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; ** = berbeda sangat nyata pada taraf 1%; * = berbeda nyata pada taraf 5%; dan tn = tidak berbeda nyata berdasarkan uji kontras orthogonal

Varietas Rojolele, Pandan Wangi, dan Fatmawati memiliki jumlah stomata daun bendera yang lebih sedikit dan berbeda nyata dengan varietas lainnya. Rendahnya jumlah stomata tersebut dapat menyebabkan terjadinya difusi CO₂ tidak maksimum ke dalam daun, dan ini akan mempengaruhi laju fotosintesis tanaman setelah tahap berbunga. Galur BP360 (PTB) memiliki jumlah stomata lebih banyak yaitu 803.33 stomata mm⁻² tetapi tidak berbeda nyata dengan B11143, hibrida, dan VUB.

Kandungan klorofil daun bendera pada tahap berbunga tertinggi dicapai oleh varietas Fatmawati yang berbeda dengan Rojolele, Pandan Wangi, dan IR64, tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas lainnya (Tabel 2). Uji kontras orthogonal menunjukkan, pada tahap pengisian biji, kandungan klorofil pada PTB dan hibrida tetap tinggi dan berbeda nyata dengan VUB dan VUL. Kandungan

klorofil yang tetap tinggi pada PTB dan hibrida sampai tahap pengisian biji menunjukkan bahwa tanaman memiliki karakter daun yang tetap hijau (*stay green*) dan lambat mengalami degradasi klorofil. Menurut Fu dan Lee (2009) kandungan klorofil dan kemampuan fotosintesis yang lebih lama selama tahap pengisian biji menunjukkan bahwa tanaman memiliki karakter fungsional daun tetap hijau (*stay green*). Karakter ini dapat meningkatkan potensi hasil padi. Jiang *et al.* (2010) menyatakan daun *stay-green* secara genetik mempunyai tingkat ekspresi gen untuk biosintesa atau degradasi klorofil tidak berbeda pada tahap awal pertumbuhan, namun tingkat ekspresi gen kunci ditingkatkan pada tahap akhir pertumbuhan. Karakter daun pada Rojolele dan Pandan Wangi (VUL) adalah terkulai, dan sedangkan IR64 dan Ciherang (VUB) memiliki daun tipis, daun mudah mengalami senesen karena terjadinya degradasi klorofil.

Murchie *et al.* (2002) menyatakan bahwa berkurangnya komponen fotosintesis dapat disebabkan oleh perluasan kanopi daun yang tidak seimbang. Cepatnya terjadi senesen pada daun menyebabkan rendahnya laju fotosintesis pada tahap akhir yang dapat menurunkan hasil.

Kandungan gula daun bendera pada tahap berbunga tertinggi dihasilkan oleh galur B11143 yang tidak berbeda nyata dengan PTB lainnya, hibrida, dan Ciherang (Tabel 2). Pada tahap pengisian biji, galur B11143 tetap menghasilkan kandungan gula daun bendera tertinggi yang tidak berbeda nyata dengan galur BP360 dan Fatmawati. Kemampuan galur B11143 (PTB) menghasilkan gula yang lebih tinggi, disebabkan memiliki karakter daun yang secara fisiologi mampu mempertahankan kandungan klorofil tetap tinggi selama tahap pengisian biji. Kandungan klorofil yang tetap tinggi maka mampu mempertahankan laju fotosintesis yang tinggi selama tahap pengisian biji, sehingga produksi asimilat berupa gula dapat dihasilkan. Hasil penelitian Li *et al.* (2009) juga menunjukkan padi tipe malai berat mempunyai kemampuan menghasilkan asimilat yang lebih tinggi pada tahap pengisian biji. Akumulasi karbohidrat berkorelasi dengan hasil, dan meningkatnya kapasitas akumulasi karbohidrat pada tahap pengisian biji dapat memperbaiki potensi hasil pada padi modern dan hibrida (Ishimaru *et al.*, 2005).

Karakter kanopi daun varietas Rojolele dan Pandan Wangi (VUL) yang terkulai, dan terjadinya perluasan daun akibat pola berkembangnya daun menyebabkan daun bagian bawah akan ternaungi, dan ini dapat membatasi laju fotosintesis daun tanaman dalam kanopi. Distribusi energi cahaya dalam kanopi pada daun bagian atas seringkali mengalami kejenuhan, meskipun pada daun yang lebih rendah terbatas mendapatkan cahaya (Murchie *et al.*, 2002). Pada kanopi tanaman terkulai daun bagian bawah dapat bersifat parasit bagi daun yang di atasnya, karena persaingan dalam memanfaatkan energi cahaya dan hasil fotosintesis. Ini menjadi penyebab rendahnya kandungan gula yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan hasil uji kontras orthogonal yang menunjukkan kandungan gula pada VUL berbeda sangat nyata dengan VUB, PTB, dan hibrida. Untuk itu ukuran tiga daun bagian atas menurut Jun *et al.* (2003) perlu dipertimbangkan agar tidak terjadi kompetisi cahaya diantara tanaman dan dalam tanaman.

Hasil tertinggi dicapai oleh galur B11143 (7.32 ton GKG ha⁻¹) tidak berbeda nyata dengan varietas Cimelati, Maro dan Rokan (Tabel 3). Varietas Rojolele dan IR64 memberikan hasil gabah terendah. Hasil uji kontras orthogonal menunjukkan PTB memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan VUL, VUB, dan hibrida. Tinggi dan rendahnya hasil tersebut dapat dihubungkan dengan karakter daun dari setiap varietas. Hasil yang lebih tinggi diduga disebabkan tanaman memiliki karakter daun yang lebih baik. Hal ini sesuai hasil analisis korelasi bahwa karakter sudut tiga daun bagian atas dan luas daun bendera secara nyata berkorelasi negatif dengan hasil (Tabel 4). Karakter panjang dan lebar tiga daun bagian atas tidak berkorelasi dengan hasil. Hal ini menjelaskan bahwa hasil dari padi varietas unggul yang diteliti lebih berhubungan dengan

karakter sudut daun yang menentukan struktur kanopi daun. Bentuk kanopi yang ditentukan oleh tiga daun bagian atas merupakan morfologi ideal yang berperan penting untuk menangkap lebih banyak energi cahaya, dan efisiensi penggunaan cahaya. Karakter kanopi daun yang tegak memungkinkan penetrasi dan distribusi cahaya yang lebih besar ke bagian bawah sehingga memiliki kanopi untuk fotosintesis yang lebih besar. Fu *et al.* (2009) menyatakan sudut daun berpengaruh terhadap distribusi luas daun dan lengkungan daun mempengaruhi efektivitas dari luas daun. Yuan *et al.* (2011) mengevaluasi galur berdaya hasil tinggi hubungannya dengan karakteristik tanaman menunjukkan bahwa mekanisme fisiologi mendasari potensi hasil tinggi. Kandungan klorofil tahap berbunga dan pengisian biji secara nyata berkorelasi positif dengan hasil (Tabel 4). Karakter daun yang tebal dan tetap hijau (*stay green*) akan mampu

Tabel 3. Hasil gabah kering giling (GKG) padi varietas unggul

Varietas/Galur	Hasil GKG (ton ha ⁻¹)
Unggul lokal	
Rojolele	4.95f
Pandan wangi	6.14cde
Unggul baru	
IR64	5.46ef
Ciherang	6.45bcd
Padi tipe baru	
Fatmawati	6.13cde
Cimelati	6.89abc
BP360	6.44bcd
B11143	7.32a
Hibrida	
Maro	7.15ab
Rokan	6.74abc
SL-8 SHS	5.70de
PP-1	6.33cd
Kelompok varietas/galur	
Unggul lokal (VUL)	5.54
Unggul baru (VUB)	5.96
Padi tipe baru (PTB)	6.69
Hibrida	6.48
Perbandingan	
VUL vs VUB, PTB, Hibrida	**
VUB vs PTB, Hibrida	**
PTB vs Hibrida	*

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; ** = berbeda sangat nyata pada taraf 1%; * = berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji kontras orthogonal

memelihara laju fotosintesis sampai tahap pengisian biji. Menurut Jiang *et al.* (2010) secara genetik kemampuan daun *stay green* mempertahankan laju fotosintesis melalui dua cara yaitu meningkatkan transkrip gen-gen yang berhubungan dengan biosintesis klorofil dan menurunkan ekspresi gen-gen kunci degradasi klorofil. Melalui peranannya maka karakter daun tersebut sangat berhubungan dengan kemampuan varietas untuk memperbaiki hasil. Makarim dan Suhartatik (2009) menyatakan varietas berdaya hasil tinggi dipilih berdasarkan bentuk dan kualitas tajuk, yang erat kaitannya dengan efektivitas menangkap radiasi matahari untuk fotosintesis. Dengan demikian bentuk dan kualitas tajuk dari padi varietas unggul diduga berperan penting terhadap kemampuan menghasilkan asimilat. Hal ini

sesuai hasil analisis korelasi yang menunjukkan kandungan gula daun pada tahap berbunga dan pengisian biji secara nyata berkorelasi positif dengan hasil (Tabel 4). Karakter fisiologi daun varietas unggul yang diteliti berhubungan erat dengan kemampuannya untuk menghasilkan asimilat, dengan tingkat fotosintesis yang tinggi pada tahap berbunga sehingga asimilat yang disimpan sebagai *source* pada daun lebih tinggi. Hasil yang sama dinyatakan oleh Wei *et al.* (2009) pada tahap berbunga penuh, kandungan klorofil dan N daun bendera, dan laju fotosintesis sangat nyata berkorelasi positif dengan tingkat pengisian biji. Hasil penelitian Katsura *et al.* (2007) juga menunjukkan jumlah karbohidrat yang ditranslokasikan dari daun dan batang selama pengisian biji dan karbohidrat yang diasimilasi pada saat pengisian biji sangat berkorelasi dengan hasil biji.

Tabel 4. Korelasi antara karakter daun dengan hasil padi varietas unggul

Variabel	Hasil GKG	Variabel	Hasil GKG
Panjang daun bendera	0.03	Tebal daun bendera	-0.17
Panjang daun kedua	-0.15	Luas daun bendera	-0.61*
Panjang daun ketiga	-0.15	Jumlah stomata daun bendera	0.42
Lebar daun bendera	-0.18	Kandungan klorofil tahap berbunga	0.65*
Lebar daun kedua	-0.20	Kandungan klorofil tahap pengisian biji	0.62*
Lebar daun ketiga	-0.30	Kandungan gula daun tahap berbunga	0.68*
Sudut daun bendera	-0.52**	Kandungan gula tahap pengisian biji	0.61*
Sudut daun kedua	-0.48**		
Sudut daun ketiga	-0.43**		

Keterangan: ** = sangat nyata; * = nyata; GKG = gabah kering giling

KESIMPULAN

Karakter daun pada PTB lebih baik dibandingkan dengan VUL, VUB, dan hibrida. Galur B11143, Maro, Cimelati, dan Rokan memberikan hasil gabah tertinggi. Tingginya hasil berkorelasi dengan karakter sudut tiga daun bagian atas, luas daun bendera, kandungan klorofil, dan gula daun bendera. Karakter sudut tiga daun bagian atas dan luas daun bendera berkorelasi negatif dengan hasil. Kandungan klorofil dan gula daun bendera tahap berbunga dan pengisian biji berkorelasi positif dengan hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, B., S. Tjokrowidjojo, Sularjo. 2008. Perkembangan dan prospek perakitan padi tipe baru di Indonesia. J. Litbang Pertanian 27:1-9.
- DEPTAN (Departemen Pertanian). 2003. Panduan Sistim Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi. Departemen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Fu, J.D., B.W. Lee. 2009. Changes in photosynthetic characteristics during grain filling of a functional stay-green rice SNU-SG1 and its F₁ hybrids. J. Crop Sci. Biotech. 11:75-82.
- Ganghua, L., L. Xue, G. Wei, C. Yang, S. Wang, Q. Ling, X. Qin, Y. Ding. 2009. Comparison of yield components and plant type characteristic of high-yield rice between Taoyuan, a 'special eco-site' and Nanjing, China. Field Crop. Res. 112:214-221.
- Hao, X.B., X.F. Ma, P.S. Hu, Z.X. Zhang, G.M. Sui, Z.T. Hua. 2010. Relationship between plant type and grain quality of japonica hybrid rice in Northern China. Rice Sci. 17:43-50.
- Ishimaru, K., T. Kashiwagi, N. Hirotsu, Y. Madoka. 2005. Identification and physiological analyses of a locus for rice yield potential across the genetic background. J. Exp. Bot. 56:2745-2753.
- Jiang, S.K., X.J. Zhang, Z.J. Xu, W.F. Chen. 2010. Comparison between QTLs for chlorophyll content and genes controlling chlorophyll biosynthesis and degradation in Japonica rice. Acta Agronomica Sinica 36:376-384.

- Jun, M.A., M.A. Wen-bo, D.F. Ming, S.M. Yang, Q.S. Zhu. 2006. Characteristics of rice plant with heavy panicle. *Agricultural Sciences in China* 5:911-918.
- Katsura, K., M. Shuhei, T. Horie, T. Shiraiwa. 2007. Analysis of yield attributes and crop physiological traits of Liangyoupeijiu, a hybrid rice recently bred in China. *Field Crop. Res.* 103:170-177.
- Li, Z.W., J. Xiong, X.H. Qi, J.Y. Wang, H.F. Chen, Z.X. Zhang, J.W. Huang, Y.Y. Liang, W.X. Lin. 2009. Differential expression and function analysis of proteins in flag leaves of rice during grain filling. *Acta Agronomica Sinica* 35:132-139.
- Limbongan, Y.L., B.S. Purwoko, Trikoesoemaningtyas, H. Aswidinnoor. 2009. Respon genotipe padi sawah terhadap pemupukan nitrogen di dataran tinggi. *J. Agron. Indonesia* 37:175-182.
- Lu, C.G., N. Hu, K.M. Yao, S.J. Xia, Q.M. Qi. 2010. Plant type and its effects on canopy structure at heading stage in various ecological areas for a two-line hybrid rice combination, Liangyoupeijiu. *Rice Sci.* 17:235-242.
- Makarim, A.K., E. Suhartatik. 2009. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. *Iptek Tanaman Pangan*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- Murchie, E.H., J. Yang, S. Hubbart, P. Horton, S. Peng. 2002. Are there association between grain-filling rate and photosynthesis in the flag leaves of field-grown rice. *J. Exp. Bot.* 53: 2217-2224.
- Peng, S., G.S. Khush, P. Virk, Q. Tang, Y. Zou. 2008. Progress in ideotype breeding to increase rice yield potential. *Field Crop. Res.* 108:32-38.
- Yang, W., S. Peng, R.C. Laza, R.M. Visperas, M.L. Dionisio-Sese. 2007. Grain yield and yield attribute of new plant type and hybrid rice. *Crop Sci.* 47:1393-1400.
- Yoshida, S. 1981. *Fundamentals of Rice Crop Science*. International Rice Research Institut, Manila, Philippines.
- Yoshida, S., D. Forno, J.H. Cock, K.A. Gomez. 1976. *Laboratory Manual for Physiological Studies of Rice*. International Rice Research Institute, Manila, Philippines.
- Yuan, W., S. Peng, C. Cao, P. Virk, D. Xing. 2011. Agronomic performance of rice breeding lines selected based on plant traits or grain yield. *Field Crop. Res.* 121:168-174.
- Wei, H.Y., H.C. Zhang, Q. Ma, Q.G. Dai, Z.Y. Hou, K. Xu, Q. Zhang, L.F. Huang. 2009. Photosynthetic characteristics of flag leaf in rice genotypes with different nitrogen use efficiency. *Acta Agronomica Sinica* 35:2243-2251.
- Zhang, H., G.L. Tan, Y.G. Xue, L.J. Liu, J.C. Yang. 2010. Changes in grain yield and morphological and physiological characteristics during 60-year evolution of Japonica rice cultivars in Jiangsu. *Acta Agronomica Sinica* 36:133-140.